

## Kertas - Cara uji pH permukaan







===== BLANK PAGE=====





## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Ringkasan.....	1
3 Pengertian .....	1
4 Peralatan .....	1
5 Bahan .....	2
6 Kalibrasi .....	2
8 Prosedur .....	3
9 Laporan hasil uji.....	4
11 Informasi tambahan.....	4
12 Kata kunci.....	4
Kutipan literatur.....	5
Acuan.....	6



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Kertas - Cara uji pH permukaan* merupakan revisi dari SNI 14-4735-1998, *Cara uji pH permukaan kertas*. SNI ini merupakan terjemahan identik dari TAPPI T 529 om-88, *Surface pH measurement of paper*.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Perumus SNI 85-01, Teknologi Kertas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Panitia Teknis pada 19 Agustus 2008 di Bandung yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia dan institusi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu pemungutan suara (voting) pada tanggal 28 Oktober s.d 28 November 2009 dan langsung disetujui menjadi Rancangan Akhir SNI (RASNI) untuk ditetapkan menjadi SNI.





## Kertas - Cara uji pH permukaan

### 1 Ruang lingkup

**1.1** Pengujian non-destruktif ini bisa digunakan untuk mengukur konsentrasi ion hidrogen (pH) pada permukaan kertas dalam buku dan dokumen yang terdapat dalam koleksi perpustakaan dan arsip pemerintah.

**1.2** Metode ini merupakan alternatif dari TAPPI T 509 "Hydrogen Ion Concentration (pH) of Paper Extracts - Cold Extraction Method," dan TAPPI T 435 "Hydrogen Ion Concentration (pH) of Paper Extracts - Hot Extraction Method," karena itu untuk mencegah kerusakan bahan cetakan dalam penentuan permanensi kertas (lihat 11.2).

**1.3** Nilai pH yang diperoleh melalui penerapan metode ini untuk bahan yang didarid seperti kertas tulis, cetak dan industri hanya menggambarkan pH permukaan bahan tersebut dan tidak harus ditafsirkan sebagai nilai pH yang ditentukan melalui metode ekstraksi air dingin untuk bahan yang sama (1).

### 2 Ringkasan

Elektroda datar kombinasi dicelupkan ke dalam tetesan air pada permukaan kertas yang di uji. pH permukaan kertas ditentukan dengan akurasi dan reipabilitas yang tinggi tanpa perlu merusak contoh uji (2,3).

### 3 Pengertian

**3.1** Karena umur kebanyakan kertas bergantung pada fungsi keasaman kertasnya (4,5), maka konsentrasi ion hidrogen dalam kertas perlu diketahui (4) agar teknik pengawetan atau pemulihan yang sesuai dapat digunakan untuk memperpanjang umur buku dan dokumen yang telah ditentukan keasamannya.

**3.2** Karena buku dan dokumen (beberapa ada yang bernilai atau tak dapat tergantikan) tidak boleh dirusak atau dengan kata lain dirusakkan untuk tujuan penentuan pH, maka diperlukan prosedur yang tepat dan akurat tetapi tidak memerlukan kerusakan atau perendaman contoh kertas dalam air secara ekstensif untuk proses pengujian. Metode non-destruktif ini memenuhi kebutuhan tersebut (6,7,8,9).

### 4 Peralatan

**4.1 pH meter**, dengan elektroda kombinasi yang dapat dicelupkan dalam setetes air. pH meter harus bisa mengukur pH dengan presisi dari unit pH minyak dan termasuk kompensasi suhu.

**4.2 Bahan penahan**, bahan non penyerap, seperti lembaran karet, untuk memperkuat kontak antara elektroda dan permukaan kertas.

**4.3 Kapas penyerap**, untuk menghilangkan air setelah pengujian selesai.



**4.4 Pencatat waktu.**

**4.5 Penangas air suhu konstan**, diatur pada suhu  $(25 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

**4.6 Termometer**, rentang  $0 ^\circ\text{C}$  sampai  $100 ^\circ\text{C}$ .

**4.7 Labu ukur**, 1 000 mL, untuk larutan buffer.

**5 Bahan**

**5.1 Air.** Air kualitas analisis yang digunakan dalam metode ini harus sesuai dengan spesifikasi ASTM D 1193, tipe I atau II, spesifikasi standar untuk air (10).

**CATATAN 1** Air dengan spesifikasi ini telah tersedia di pasaran untuk penggunaan HPLC, analisa residu dan spektrometri, dan dikemas dibawah nitrogen.

**5.2 Larutan buffer standar**

**5.2.1** Buffer kalium hydrogen ftalat, pH 4,01 pada  $25 ^\circ\text{C}$ ; larutkan 10,21 g  $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$  (standar primer A.C.S atau kualitas tersertifikasi) dalam air dan encerkan hingga 1 000 mL.

**CATATAN 2** Kapasitas dari larutan buffer ini cukup rendah dan larutan harus dijaga dari kontaminasi asam dan basa. Walaupun pHnya tidak dipengaruhi oleh karbon dioksida dari atmosfer, tetapi larutan ini harus diganti setiap 6 minggu sekali atau jika terbentuk endapan.

**5.2.2** Buffer fosfat, pH 6,86 pada  $25 ^\circ\text{C}$ ; larutkan 3,40 g kalium dihidrogen fosfat ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , standar primer A.C.S) dan 3,55 gram natruim fosfat anhidrat,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dalam air bebas karbon dioksida dan encerkan hingga 1 000 mL. Buffer fosfat akan stabil jika terlindung dari kontak dengan udara luar.

**CATATAN 3**  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  akan menyerap air dari udara apabila kelembaban relatif melebihi 40% pada  $25 ^\circ\text{C}$ , dan harus dikeringkan pada suhu  $100 ^\circ\text{C}$  hingga  $130 ^\circ\text{C}$  selama 2 jam sebelum digunakan.

**5.2.3** Buffer boraks, pH 9,18 pada  $25 ^\circ\text{C}$ : larutkan 3,81 natrium tetraborat  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  dalam air bebas karbon dioksida dan encerkan hingga 1 000 mL.

**CATATAN 4** Nilai pengenceran dari larutan buffer ini sangat kecil sehingga kandungan air dari boraks tidak perlu diperhatikan. Tindakan pencegahan yang perlu dilakukan adalah menjaga larutan dari pencahayaan yang berkepanjangan dan penyerapan karbon dioksida. Usia larutan tersebut sekitar 1 bulan.

**5.2.4** Larutan buffer siap pakai: tersedia di pasaran dan dapat diperoleh dalam bentuk larutan siap pakai, pH dari larutan buffer tersebut harus diketahui secara pasti sebelum digunakan.

**6 Kalibrasi**

**6.1** Hubungkan dua konektor elektroda permukaan kombinasi pada input penghubung yang tersedia pada pH meter.

**6.2** Rendam elektroda permukaan kombinasi paling sedikit 2 jam dalam air suling.



**6.3** Kalibrasi pH meter pada pH 4,01 menggunakan buffer ftalat dan pada pH 6,86 menggunakan buffer fosfat, sesuai instruksi yang terdapat dalam buku manual pH meter. Buffer boraks digunakan untuk kalibrasi apabila dibutuhkan untuk pengukuran pH tinggi.

## **7 Pengambilan dan pengujian contoh uji**

**7.1** Dari setiap unit pengujian, contoh uji diperoleh sesuai dengan TAPPI T 400 "Sampling and Accepting a Single Lot of Paper, Paperboard, Containerboard or Related Product", pilih secara acak paling sedikit lima lembar, helai atau halaman. Karena prosedur ini umumnya diterapkan untuk bahan yang tidak ditujukan untuk pengujian destruktif, unit pengujian bisa dalam bentuk buku atau lembaran-lembaran yang terikat.

**7.2** Penerapan prosedur ini tidak memerlukan pemotongan atau metode pengambilan contoh destruktif lainnya.

## **8 Prosedur**

**8.1** Ikuti instruksi pada 6.1.

**8.2** Ikuti instruksi pada 6.2.

**8.3** Tahan bagian belakang contoh uji dengan bahan non-absorben, seperti lembaran karet. Bahan penahan ini berfungsi agar kontak antara elektroda dengan permukaan kertas kuat dan rata.

**8.4** Teteskan setetes air dengan suhu  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$  (5.1) pada permukaan contoh uji (jangan sebarakan tetesan air pada permukaan kertas; penyebaran harus terjadi saat elektroda diturunkan ke dalam tetesan air).

**8.5** Celupkan permukaan elektroda pengukur ke dalam tetesan air. Walaupun kesetimbangan telah terpenuhi dalam waktu 2 menit, elektroda tetap tercelup selama 10 menit sebelum dilakukan pembacaan, namun pencelupan jangan lebih dari 30 menit bahkan untuk penentuan kertas berdarah tinggi atau bersalut .

**8.6** Tentukan pH berdasarkan instruksi pada buku manual untuk pH meter yang digunakan. Baca pH mendekati 0,1 unit pH.

**8.7** Setelah mencatat nilai pH, segera angkat elektroda secara vertikal dari tetesan air.

**8.8** Gunakan kapas penyerap untuk menyerap luasan kertas yang terbasahi oleh tetesan air dan biarkan kering sebelum disimpan atau diperlakukan lebih jauh.

**CATATAN 5** Dalam hal pengukuran pH pada halaman buku, biarkan kering dahulu sebelum buku ditutup.

**8.9** Cuci elektroda dengan air (5.1) setelah selesai pengukuran. Kalibrasi secara berkala dan simpan elektroda dalam air (5.1).



## 9 Laporan hasil uji

Laporkan rata-rata dari 5 kali pengukuran dengan ketelitian 0,1 unit pH.

## 10 Ketelitian

10.1 Berikut untuk perkiraan repitabilitas dan reproduisibilitas berdasarkan data percobaan antar laboratorium meliputi 4 laboratorium dan 8 kertas dan karton yang berbeda. Percobaan dilakukan pada bulan November tahun 1997 menggunakan revisi (om-88) metode ini. Pengujian berdasarkan 5 pengukuran per hasil uji dan 1 hasil uji per laboratorium per contoh uji.

Repitabilitas (dalam satu laboratorium)  $r = 0,13$  unit pH

Reproduisibilitas (antar laboratorium)  $R = 0,41$  unit pH

10.2 Repitabilitas dan reproduisibilitas adalah perkiraan dari perbedaan maksimum (95%) yang harus diperkirakan ketika membandingkan hasil uji untuk bahan yang sama pada semua yang ditetapkan di atas dalam kondisi pengujian yang sama pula. Perkiraan tersebut mungkin tidak berlaku untuk bahan atau kondisi pengujian yang berbeda.

## 11 Informasi tambahan

11.1 Prosedur TAPPI lainnya untuk penentuan pH kertas adalah TAPPI T 435 (ekstraksi panas) dan TAPPI T 509 (ekstraksi dingin).

11.1.1 Nilai yang diperoleh dari metode ini sedikit berbeda dari nilai pengukuran pH permukaan kertas sebenarnya karena adanya laju difusi pada permukaan alum terhidrolisis atau sulfat lainnya dalam kertas.

11.1.2 Dalam persiapan metode ini, pengukuran pH permukaan nilainya mendekati nilai yang diperoleh dari metode ekstraksi dingin daripada nilai yang diperoleh dari metode ekstraksi panas.

11.2 Metode penentuan pH lainnya dijelaskan oleh Launer (11), Browning (4), Minor (12), dan Barrow (13). Seluruh metode tersebut, tetap memerlukan kerusakan contoh atau telah diketahui tidak dapat diandalkan sebagai pengukuran permukaan (6).

11.3 Telah ditentukan pula untuk kertas berdarih tinggi, kertas yang mengalami proses *calendar* dan proses salut memerlukan waktu kesetimbangan yang lebih lama untuk memperoleh nilai pH yang stabil, karena secara alamiah permukaannya memperlambat proses pembasahan dan ekstraksi ion hidrogen dari serat kertas.

11.4 Revisi tahun 1994 dari metode ini termasuk revisi pernyataan ketelitian dan memasukkan Spesifikasi Air tipe I dan II dari ASTM.

## 12 Kata kunci

Kertas, pH



### Kutipan literatur

1. Torbjorn, H., "Various Methods for Determining the pH Values on Paper Surfaces," *Norwegian Research Institute of Paper Industry*, 1960, p.5.
2. Schwabe, K., "Progress in pH Measuring Technique," *VEB publ Technik Berlin*, 1953, p. 23.
3. Stamm, A.J., "A Comparison of Three Methods for Determining the pH of Wood and Paper," *Forest Products Journal*, July 1961, pp. 310-312.
4. Browning, B.L. and Ulm, R.W.K., "The Nature and Measurement of Paper Acidity," *Paper Trade Journal* **102**(8): 69(1936).
5. Launer, H.F., "Determination of the pH Value of Papers," *J. Research* (National Bureau of Standards) **22**:663 (1939).
6. Palenius, I., Olander, P., and Juselius, A., "Reliability of the Determination of the pH Value of Pulp, Paper and Board," *Paperi Ja Puu* **44**:85 (1962).
7. Flynn, J.H. and Smith, L.E., "Comparative pH Measurements on Papers by Water Extraction and Glass Electrode Spot Tests," *Tappi* **44**(3): 223 (1961).
8. Hudson, F.L. and Miller, W.D., "The Use of Flat Headed Glass Electrodes for Measuring the pH of Paper," *Svensk Papperstid* **62**: 83 (1959).
9. Huber, V.C., "The Use of Flat Headed Glass Electrode for Measuring the pH of Paper," *Papier* **18**: 45 (1964).
10. ASTM Standard D-1193, "Standard Specification for Reagent Water," American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
11. Launer, H.F., "Retention of Aluminum Ions and Hydrogen Ions in Paper," *J. Research* (National Bureau of Standards) **22**: 553 (1939).
12. Minor, J.E. and Farmer, M., "The pH Test for Paper," *The Paper Industry and Paper World* **22**: 565 (1940).
13. Barrow, W.J., "Spot Testing for Unstable Modern Book and Record Papers," *Permanence/Durability of the Book - VI*, 1969, p. 11.



## Acuan

Taylor, J.E., "An Apparatus for the Continuous Production of Triple Distilled Water," Journal of Chemical Education **37**: 204 (1960).

ASTM D 778-93, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.

